



Der mysteriösen Adoleszenz auf der Spur

Chronotypen verändern sich systematisch im Alter

München, 29.12.2004

Individuelle Schlafpräferenzen, ein Merkmal des Chronotyps, verändern sich mit dem Alter. Dies konnte das Team um Prof. Dr. Till Roenneberg vom Institut für Chronobiologie jetzt in der aktuellen Ausgabe des Fachmagazins *Current Biology* zeigen. Der circadiane Tag eines jeden Menschen hat seine eigene endogene Rhythmik, meist etwas mehr als 24 Stunden. „Unter natürlichen Bedingungen wird diese Periodik täglich mit der Erdrotation synchronisiert“, so Roenneberg. „Je nach genetischer Konstellation und innerer Tageslänge betten sich Menschen aber unterschiedlich in den äußeren 24-Stunden-Tag ein, was wir als Chronotyp bezeichnen.“ In der Bevölkerung gibt es wenige extrem frühe Individuen, die Lerchen, und wenige extrem späte Individuen, die Eulen, sowie sehr viele dazwischen. Neu ist, dass sich der Chronotyp systematisch mit dem Alter verändert. Kinder sind frühe Chronotypen, die sich in der Pubertät und Adoleszenz nach hinten verschieben. Etwa mit 20 Jahren wird ein Maximum des Spätseins erreicht. Dann bewegt man sich wieder hin zu früheren Zeiten.

„Erstaunlich ist, dass sich ein scharfer Kipppunkt der Kinetik bei Frauen im Alter von 19,5 Jahren, bei Männern im Alter von 20,9 Jahren ergibt“, meint Roenneberg. „Der Entwicklungsabschnitt Pubertät ist sehr genau in seinem Anfang und Ende als biologischer Prozess definiert. Im Gegensatz dazu wird in der Literatur zwar immer der Entwicklungsabschnitt Adoleszenz herangezogen, dessen Anfang mit dem Beginn der Pubertät zusammenfällt, dessen Ende aber nie klar definiert wurde.“ Es werden zahlreiche physiologische, anatomische, soziobiologische und sogar aus der Krebsforschung stammende, pathologische Merkmale herangezogen, um die Adoleszenz abzugrenzen. Die eindeutige Kinetik des Umschwenkens von Verspäten zu Verfrühen im Alter von 20 herum könnte der erste biologische Marker für das Ende dieses Entwicklungsabschnittes sein. „Diese Beobachtung sollte eine Diskussion darüber anstoßen, ob sich eventuell auch die Adoleszenz, entsprechend der Pubertät, mit Hilfe biologischer Grundlagen definieren lässt – und damit eine echte, auch körperlich definierbare Entwicklungsstufe darstellt“, so Roenneberg.

Da Männer im Laufe ihrer Entwicklung über einen längeren Zeitraum ihren Chronotypus nach hinten schieben, sind sie als Erwachsene im Durchschnitt spätere Chronotypen als Frauen. „Dieser Unterschied wird mit zunehmendem Alter immer kleiner und hebt sich mit ungefähr 50 Jahren auf, wenn also Frauen im Schnitt in die Wechseljahre kommen“, so Roenneberg. „Diese Ergebnisse sprechen dafür, dass die altersabhängigen Verschiebungen des Chronotyps unter anderem hormonelle Ursachen haben.“ Mehrere Tatsachen sprechen für biologische Ursachen. So sind Frauen in der Regel bei allen Entwicklungsprozessen früher dran als Männer. Zudem zeigen Vergleiche zwischen Stadt- und Landbevölkerungen zwar Unterschiede – im Mittel ist der Chronotyp in ländlichen Regionen früher dran, was sich durch die erhöhte Lichtexposition erklären lässt. Insgesamt ist die Auf- und Abkinetik über die verschiedenen Altersgruppen hinweg jedoch dieselbe. Zuletzt deuten die Selbsteinschätzungen der 25.000 Teilnehmer einer Studie der Roenneberg-Gruppe bezüglich ihrer Chronotypen als Kind, Teenager und Erwachsene an, dass sich die altersabhängige Kinetik über die vergangenen 60 Jahre kaum geändert hat.

Die Konsequenzen aus diesen Resultaten sind weitreichend. Interessant sind sie etwa für die Chronopharmakologie, die untersucht, zu welcher Tageszeit, abgestimmt auf die circadiane Uhr, Medikamente mit der geringsten Dosis – und somit auch stark reduzierten Nebenwirkungen – bei gleichbleibender oder sogar erhöhter Effizienz verabreicht werden sollen. Dabei kann nicht von einem durchschnittlichen Chronotyp ausgegangen werden. Das Individuum muss berücksichtigt werden. Nach den vorliegenden Ergebnissen wird aber das Alter eine Rolle spielen.

Dies gilt auch im Bereich der Schichtarbeit. Bereits 20 Prozent der Erwerbstätigen arbeiten in Schichten. Die Fähigkeit, sich an Nachtschichten anzupassen, hängt aber stark vom Chronotyp ab. Spättypen fällt die Anpassung leichter, während starke Frühtypen sich praktisch gar nicht anpassen können. Dies muss bei der

Einteilung von Schichtarbeit berücksichtigt werden, weil eine schlechte Anpassung zu hohem physiologischen Stress und bei langjähriger Schichtarbeit zu einer dauerhaften Beeinträchtigung der Gesundheit führen kann. Die neuen Ergebnisse der altersabhängigen Veränderung der Chronotypen erklären auch, warum sich jüngere Mitarbeiter sehr viel besser als ihre Kollegen an eine Schichtumstellung anpassen können.

Letztlich sollten auch, wie bereits öffentlich gefordert, die Schulanfangszeiten in der Adoleszenz überdacht werden. Die Wissenschaftler konnten zeigen, dass die allseits bekannte Verspätung bei Jugendlichen nicht allein auf deren Lebenswandel zurückzuführen ist. „Unser Schlaf wird unter der Woche von zwei verschiedenen Uhren begrenzt“, berichtet Roenneberg. „Der Schlafbeginn wird hauptsächlich von der inneren Uhr, das Ende des Schlafes dagegen vom Wecker bestimmt. Je später der Chronotyp, desto weniger Schlaf bekommen die Menschen.“ Jugendliche vor allem häufen also an Arbeitstagen ein großes Schlafdefizit an, das sie an freien Tagen wieder einzuholen versuchen. Nach den neuen Ergebnissen „verschlafen“ daher späte Chronotypen die Hälfte ihrer freien Tage. Schlafentzug, besonders in der zweiten Hälfte der Nacht, die auf den Lerntag fällt, hat schwerwiegende Folgen für die Konsolidation erlernter komplexer Zusammenhänge. In genau dieser Situation befinden sich aber Jugendliche, wenn die Schule für ihren Chronotyp zu früh beginnt. „Im Winter macht ein früher Schulbeginn besonders wenig Sinn“, so Roenneberg. „Nur Licht kann in den Morgenstunden späte innere Uhren nach vorne stellen. Jugendliche vollziehen das Aufwachen und den Schulweg im Winter aber in Dunkelheit.“

Ansprechpartner:

Prof. Dr. Till Roenneberg
Institut für Chronobiologie
Tel.: +49 89 2180-75-650
Fax: +49 89 2180-75-615
E-Mail: roenneberg@lmu.de